

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-227313

(43)Date of publication of application : 03.09.1996

(51)Int.Cl.

G05B 23/02

G08B 31/00

(21)Application number : 07-032073

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 21.02.1995

(72)Inventor : SONOBE TOSHIKAZU

HIROTA HARUHIKO

BABA MASAKAZU

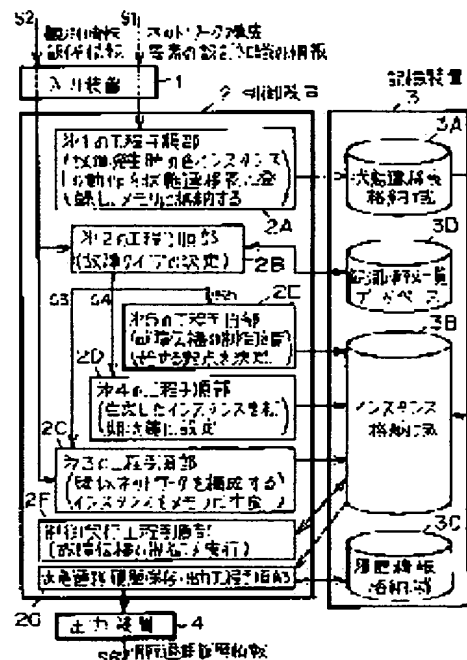
FUJIMOTO KISAKU

(54) METHOD FOR CONTROLLING FALSE FAILURE OF NETWORK

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain propagation control capable of efficiently controlling the propagation of a failure without inputting a failure event in each its generation and capable of considering the state of an instance in an event transmitting destination.

CONSTITUTION: In this network false failure controlling method, a false failure relating to a failure generated in a network is generated on a false network prepared in a system consisting of an input device 1, a control device 2, a storage device 3, and an output device 4 and the propagation of the false failure generated on the false network is controlled. The constitutional elements of the network are expressed by objects and the substances of the objects are grasped as instances. A 1st process for registering the operation of respective instances at the occurrence of a failure in a state transition table and storing the operation in a memory, a 2nd process for determining the type of the failure, a 3rd process for generating instances constituting a false network in the memory, a 4th process for setting up the generated instances to their initial states, and a 5th process for determining a start point for starting the control of failure propagation are included in the processing processes of the control device 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-227313

(43) 公開日 平成8年(1996)9月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 23/02		7716-3H	G 0 5 B 23/02	G
		7716-3H		X
G 0 8 B 31/00			G 0 8 B 31/00	B

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-32073

(22) 出願日 平成7年(1995)2月21日

特許法第30条第1項適用申請有り 1994年11月24日 社団法人電子情報通信学会発行の「電子情報通信学会技術研究報告信学技報V o l . 94 N o . 368」に発表

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 蘭部 寿和

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 広田 晴彦

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 馬場 正和

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 草野 卓

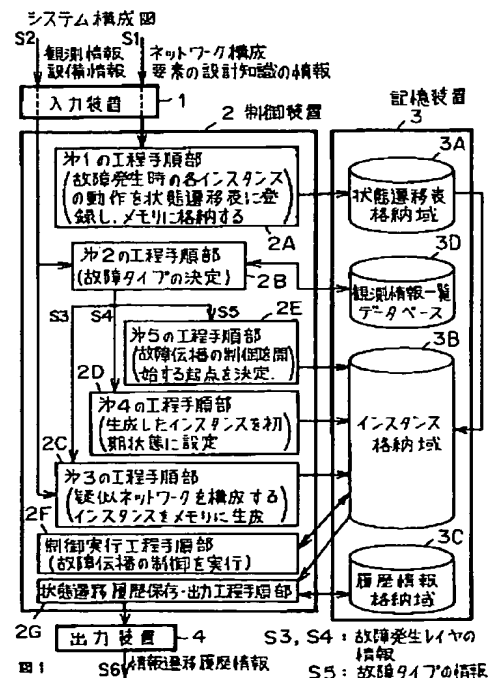
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク疑似故障制御方法

(57) 【要約】

【目的】 故障イベントをその都度入力する必要がなく、故障伝播の制御効率がよく、イベント送信先のインスタンスの状態を考慮した伝播制御を実現する。

【構成】 この発明は、ネットワーク内で発生する故障に関する疑似的な故障を、入力装置1、制御装置2、記憶装置3及び出力装置4より成るシステム内に作られた疑似ネットワーク上に発生させ、その疑似ネットワークにおける疑似故障の伝播を制御するネットワーク疑似故障制御方法である。この発明では、ネットワークの構成要素をオブジェクトで表現し、そのオブジェクトの実体をインスタンスで捉える。制御装置2の処理工程には、故障発生時の各インスタンスの動作を状態遷移表に登録し、メモリに格納する第1の工程、故障タイプを決定する第2の工程、疑似ネットワークを構成するインスタンスをメモリに生成する第3の工程、生成したインスタンスを初期状態に設定する第4の工程、故障伝播の制御を開始する起点を決定する第5の工程が含まれる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク内で発生する故障に関する疑似的な故障を、制御装置、記憶装置、入力装置、出力装置より構成されるシステム内に作られた疑似ネットワーク上に発生させ、その疑似ネットワーク上における前記疑似故障の伝播を制御するネットワーク疑似故障制御方法に関して、

ネットワークの構成要素をオブジェクトで表現し（以降ではネットワークの構成要素を表現したオブジェクトを単にオブジェクトという）、そのオブジェクトの実体をインスタンス（以降では単にインスタンスという）で捉え、

前記制御装置により、前記疑似故障の伝播制御に必要な環境データを前記記憶装置内の所定の格納域に格納して環境設定する第1の工程と、

前記制御装置により、故障発生レイヤと、故障発生時の通信状態と、故障が発側/着側のいずれで発生したかを示す故障発生エリア（以降ではこれら3項目を合わせて故障タイプという）を前記入力装置に入力された入力情報に基づいて決定する第2の工程と、

前記制御装置により、第2の工程で決定した故障発生レイヤと、前記入力情報とに基づいて、前記故障伝播の対象となる疑似ネットワーク内のインスタンスを記憶装置内の所定の格納域に生成する第3の工程と、

前記制御装置により、第2の工程で決定した故障発生レイヤと、故障発生時の通信状態に基づいて、第3の工程で生成した各インスタンスを故障伝播の制御を開始する初期状態に設定する第4の工程と、

前記制御装置により、第2の工程で決定した故障タイプに基づいて、故障伝播の制御を開始するための起点を決定する第5の工程とを有することを特徴とする、ネットワーク疑似故障制御方法。

【請求項2】 請求項1において、前記第1の工程に関して、疑似故障を①正常時のイベントを送信しない事象、あるいは②正常時のイベントとは異なるイベントを送信する事象と定義し、①に対しては何らイベントを送信しない旨を伝えるイベントとして、②に対しては正常時のイベントとは異なるイベントを送信する旨を伝えるイベントとして、疑似イベントを定義し、

前記第1の工程において、

前記制御装置により、故障を発生するインスタンス（以降では故障インスタンスという）が行う故障時の動作として、あるイベントを受信することにより疑似イベントを送信する動作と、何ら状態を遷移しない動作とを前記入力情報に基づいて該故障インスタンスのオブジェクトが保有する状態遷移表内に登録し、該状態遷移表を前記記憶装置内の所定の格納域に格納し、

前記疑似イベントを受信するインスタンスが行う故障伝播時の動作として、（イ）正常時のイベントを受信待ち状態の場合は、疑似イベントを受信することにより正常

時のイベントを受信しなかったときの所定の動作を、

（ロ）正常時のイベントを受信待ち状態でない場合は、受信した疑似イベントを他のインスタンスに透過的に送信する動作と、何ら状態を遷移しない動作とを前記入力情報に基づいて疑似イベントを受信するインスタンスのオブジェクトが保有する状態遷移表内に登録し、該状態遷移表を前記記憶装置内の所定の格納域に格納して環境設定することを特徴とする、ネットワーク疑似故障制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、疑似的なネットワーク上に疑似的な故障を発生させ、その故障を疑似ネットワーク内に伝播させるシステムにおいて、故障の伝播の制御を行うネットワーク疑似故障制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の疑似故障伝播の制御方法は、システムに入力された故障イベントを契機として、疑似故障の発生元から疑似故障の伝播を開始し、疑似ネットワーク内に生成したインスタンス間を随時イベントが送受信されることにより故障伝播を制御する方法である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明により解決しようとする課題は以下の3点である。

①従来は、故障を発生したインスタンスの故障発生時の動作は、入力された故障イベントにより定義されているため、ネットワーク内で発生する様々な故障に応じて故障インスタンスの動作を定義し、故障イベントをそのつど入力する必要がある。

②疑似ネットワークはイベントが送受信されるレイヤによりインスタンスの構成が異なる場合があるため、故障伝播を効率よく制御するにはイベントが送受信されるレイヤに応じたインスタンス構成を考慮する必要があるが、従来ではイベントが送受信されるレイヤに応じたインスタンス構成は考慮されず、隣接するインスタンス間ごとに随時イベントの送受信を行う方法であるため、伝播の制御が非効率である。

③疑似ネットワーク内のインスタンスは、イベント受信時の状態によりイベント受信後の動作が異なる場合があるため、故障伝播を適正に制御するにはイベント受信時におけるインスタンスの状態を考慮に入れる必要があるが、従来ではイベント受信時におけるインスタンスの状態は考慮されないため、故障伝播を十分に制御できるものではない。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、ネットワーク内で発生する故障に関する疑似的な故障を、入力装置1、制御装置2、記憶装置3及び出力装置4より構成されるシステム内に作られた疑似ネットワーク上に発生させ、その疑似ネットワーク上における前記疑似故障の伝

播を制御するネットワーク疑似故障制御方法である。

【0005】故障の伝播を制御するにあたり、ネットワークの構成要素をオブジェクトで表現し、そのオブジェクトの実体をインスタンスとして捉える。疑似ネットワーク上で発生する疑似故障を、該故障を発生する故障インスタンスが他のインスタンスに対して、①正常時のイベントを送信しない事象、あるいは②正常時のイベントとは異なるイベントを送信する事象と定義し、①に対しては何らイベントを送信しない旨を伝えるイベントとして、②に対しては正常時のイベントとは異なるイベントを送信する旨を伝えるイベントとして、疑似イベントを定義する。

【0006】制御装置2は第1の処理工程2Aにおいて、疑似故障の伝播制御に必要な環境データを記憶装置2内の所定の格納域3Aに格納して環境設定する。即ち、入力装置1に入力された入力情報に基づいて、故障インスタンスのオブジェクトが保有する状態遷移表内に、あるイベントを受信することにより疑似イベントを送信する動作と、何ら状態を遷移しない動作とを故障時の動作として登録し、その状態遷移表を記憶装置3内の所定の格納域3Aに格納する(図8A)。

【0007】また、疑似イベントを受信するインスタンスのオブジェクトが保有する状態遷移表内に、(イ)正常時のイベントを受信待ち状態の場合は、疑似イベントを受信することにより正常時のイベントを受信しなかったときの予め決められている所定の動作を登録し、また(ロ)正常時のイベントを受信待ち状態でない場合は、受信した疑似イベントを他のインスタンスに透過的に送信する動作と、何ら状態を遷移しない動作とを故障伝播時に行う動作として登録し、その状態遷移表を記憶装置3内の所定の格納域3Aに格納する(図8B)。

【0008】このようにして環境設定する第1の工程(2A)を制御装置2にて実現することで、故障伝播時に故障インスタンスが行う動作(図8A)と、該動作の影響を受けて他のインスタンスが行う動作(図8B)とを明確に規定することが可能となり、ネットワーク内で発生し得る様々な故障に対して故障伝播を実現することができる。

【0009】制御装置2により、入力情報に基づいて記憶装置3内の観測情報一覧データベース3Dから、故障を発生したレイヤと、故障発生時の通信状態と、故障が発側/着側のいずれで発生したかを示す故障発生エリアとの3つで構成される故障タイプを決定する第2の工程(2B)を行う。第2の工程により決定した故障発生レイヤと、前記入力情報に基づいて、制御装置2において、故障伝播を行う対象となる疑似ネットワーク内のインスタンスを記憶装置3内の所定の格納域に生成する第3の工程を実現する。これにより故障が発生したレイヤ、すなわちイベントが送受信されるレイヤに応じた故障伝播対象のインスタンスを生成できるため、故障伝播

の制御が効率的に行える。

【0010】故障の伝播を引き起こす要因である疑似ネットワーク内の一連の動作(以降ではネットワーク動作という)の開始時から故障伝播の制御を開始することとし、制御装置2では第2の工程(2B)により決定した故障発生レイヤと、故障発生時の通信状態とを基に、生成した各インスタンスの状態を該ネットワーク動作を開始する初期状態に設定する第4の工程(2D)を行う。また、第2の工程により決定した故障タイプを基に、制御装置2では故障伝播の制御を開始するための起点を決定する第5の工程(2E)を行う。これにより制御開始時の各インスタンスの状態を適正に設定し、かつ制御の開始を適正に行うことができるため、制御過程においてイベント受信時における各インスタンスの状態を考慮に入れた適正な故障伝播の制御を行うことができる。

【0011】なお、起点とは該ネットワーク動作を開始するために疑似ネットワーク内のある一つのインスタンスに発生させるイベント(以降では起動イベントという)と該起動イベントを発生するインスタンス(以降では起点インスタンスという)を合わせたものをいう。

【0012】

【実施例】本発明の概要は、ネットワーク内で発生する故障に関する疑似的な故障を疑似ネットワーク上に発生させ、該故障が該疑似ネットワーク内を伝播する際に各インスタンスが起こす一連の動作を表現することにより、故障の伝播を制御するネットワーク疑似故障制御方法である。

【0013】以降では疑似ネットワークとしてN-ISDN(Narrow Band-ISDN)の加入者区間を対象とした本発明の実施例を図を用いながら説明する。図1は、本発明の実施例を示すシステム構成図である。入力装置1は、ネットワーク構成要素の設計知識の情報S1及び観測情報と設備情報S2を外外部より入力する。

【0014】制御装置2は以下の処理工程を実行する。第1の工程2Aは、故障伝播時の各インスタンスの動作を状態遷移表に登録し、該状態遷移表を記憶装置3内に格納することで故障伝播制御の環境設定を行う工程である。第2の工程2Bは、故障を発生したレイヤと、故障発生時の通信状態と、故障が発側/着側のいずれで発生したかを示す故障発生エリアから構成される故障タイプを決定する工程である。第3の工程2Cは、疑似ネットワークを構成するインスタンスを生成する工程である。第4の工程2Dは、生成したインスタンスを初期状態に設定する工程である。第5の工程2Eは、故障伝播の制御を開始するための起点を決定する工程である。また制御実行工程2Fは、故障伝播の制御を実行する工程であり、状態遷移履歴保存・出力工程2Gは、制御実行により得られる各インスタンスの状態遷移履歴情報を保存し、出力する工程である。

【0015】記憶装置 3 には、疑似故障の伝播制御に必要な環境データであるオブジェクトの状態遷移表を格納する格納域 3 A と生成したインスタンスを格納する格納域 3 B と、インスタンスの状態遷移履歴情報を格納する格納域 3 C と、観測情報一覧データベースを格納する格納域 3 D とが設けられる。インスタンスの状態遷移履歴情報 S 6 が出力装置 4 から出力される。本発明による疑似故障制御の全体フローチャートを図 2 に示す。

【0016】故障タイプを決定する第 2 の工程 2 B のフローチャートを図 3 に示す。疑似ネットワーク上に発生する疑似故障に関する観測情報を入力装置から入手し

(B 1)、入手した該観測情報を検索キーとして観測情報一覧データベースを検索する (B 2)。検索結果として該疑似故障の発生レイヤ (B 6)、該疑似故障の発生エリア (B 9)、該疑似故障の発生時の通信状態 (B 12) を取得し、これら 3 つの項目の組合せより成る故障タイプを決定する。なお、観測情報の入力不足により疑似故障の発生レイヤを一つに決定できない場合は、可能性のあるレイヤ又は全レイヤを故障発生レイヤとし (B 7)、疑似故障の発生エリアを一つに決定できない場合は、発着両側を故障発生エリアとし (B 10)、疑似故障発生時の通信状態を一つに決定できない場合は、可能性のある通信状態又は全通信状態を故障発生時の通信状態として (B 13) 制御を進めてもよい。

【0017】故障伝播の制御対象となる疑似ネットワークを構成するインスタンスを生成する第 3 の工程 2 C のフローチャートを図 4 に示す。加入者区間の設備情報を入力装置 1 を介して入手し (C 1)、第 2 の工程により決定した疑似故障の発生レイヤを取得し (C 2)、これらを基に故障伝播の制御対象である疑似ネットワーク内のインスタンスを生成し (C 3)、生成した各インスタンスを記憶装置 3 内の所定の格納域に保存する (C 4)。

【0018】生成した各インスタンスを故障伝播の制御を開始する初期状態に設定する第 4 の工程 2 D のフローチャートを図 5 に示す。第 2 の工程により決定した疑似故障の発生レイヤと、発生時の通信状態を取得し (D 1)、これらを基に記憶装置 3 内に格納した各インスタンスが保有する初期状態対応表 (図 10) を抽出し (D 2)、これを基に各インスタンスの初期状態を決定し (D 3)、決定した初期状態に記憶装置 3 内のインスタンスを設定する (D 4)。

【0019】故障伝播の制御を開始するための起点を決定する第 5 の工程 2 E のフローチャートを図 6 に示す。第 2 の工程により決定した疑似故障の故障タイプを取得し (E 1)、起点決定ルール (E 2) に基づき故障伝播の制御を開始するための起点を決定する。なお、起点決定ルール (E 2) とは、故障の伝播を引き起こす要因である疑似ネットワーク内の一連のネットワーク動作を開始するために発生する起動イベント及び該起動イベント

を発生する起点インスタンスを起点として決定するルールのことをいい、故障発生レイヤと故障発生エリアと故障発生時の通信状況より成る故障タイプから決定される。

【0020】故障伝播の制御を実行する制御実行工程 2 F のフローチャートを図 7 に示す。記憶装置内の状態遷移表格納域から、故障時の状態遷移表を故障インスタンスに設定し、正常時の状態遷移表を他のインスタンスに設定する (F 1)。次に、第 5 の工程により決定した起点に基づき、起動イベントを起点インスタンスに発生させることにより (F 2)、起点インスタンスは自己の動作を規定した状態遷移表に基づき状態の遷移及びイベントの送信先インスタンスに対して新たなイベントの送信を行う。以降イベントの送信先インスタンスは受信したイベントから自己の状態遷移表に基づいた動作を行うことにより (F 3)、故障の伝播を実現する。

【0021】なお、送信先インスタンスが故障インスタンスの場合は、第 1 の工程により格納された故障インスタンスのオブジェクトが保有する状態遷移表 (図 8 A) に基づき、イベント受信により送信先インスタンスは、他のインスタンスに対して、①正常時のイベントを送信しない旨を伝えるイベントとして、あるいは②正常時のイベントとは異なるイベントを送信する旨を伝えるイベントとして疑似イベントを送信し、何ら自己の状態を遷移しない動作を行う。疑似イベントの送信先インスタンスは第 1 の工程により格納された疑似イベントを受信するインスタンスのオブジェクトが保有する状態遷移表 (図 8 B) に基づき、(イ) 正常時のイベントを受信待ち状態の場合は、疑似イベント受信により正常時のイベントを受信しなかったときの予め決められた所定の動作を行う。また (ロ) 正常時のイベントを受信待ち状態でない場合は、受信した疑似イベントを他のインスタンスに透過的に送信し、何ら状態を遷移しない動作を行う。

【0022】図 9 に、記憶装置 3 内の観測情報一覧データベース 3 D の内容例を示し、図 10 に初期状態対応表の内容例を示す。図 10 のレイヤにはプロトコルに対応する物理層、データリンク層、ネットワーク層等が存在する。

【0023】

【発明の効果】

①以上説明したように、本発明では故障発生時の故障インスタンスの動作と、該故障インスタンスの動作の影響を受けて他のインスタンスが行う動作とを各インスタンスのオブジェクトが保有する状態遷移表内で明確に規定することが可能なため、ネットワーク内で発生し得る様々な故障に対して故障伝播を実現することができる。

②故障伝播を行う対象となるオブジェクトの実体であるインスタンスをイベントが送受信されるレイヤに応じて生成できるため、故障伝播の制御が効率的に行える。

③故障伝播の制御を開始するにあたり、故障の伝播を引

き起こす要因である疑似ネットワーク内の一連のネットワーク動作の開始時の状態に各インスタンスを設定し、かつ制御を開始するための起点を決定するため、イベント送信先のインスタンスの状態を考慮に入れた適正な故障伝播の制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施例を示すシステム構成図。

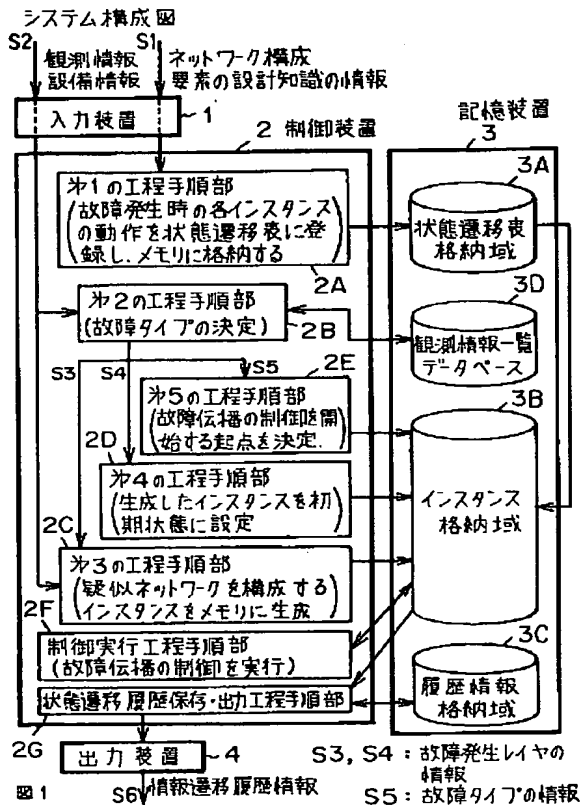
【図2】 図1の制御装置2の動作フローチャート。

【図3】 図2の第2の工程2Bの動作フローチャート。

【図4】 図2の第3の工程2Cの動作フローチャート。

【図5】 図2の第4の工程2Dの動作フローチャート。

【図1】



【図6】 図2の第5の工程2Eの動作フローチャート。

【図7】 図2の制御実行工程2Fの動作フローチャート。

ト。

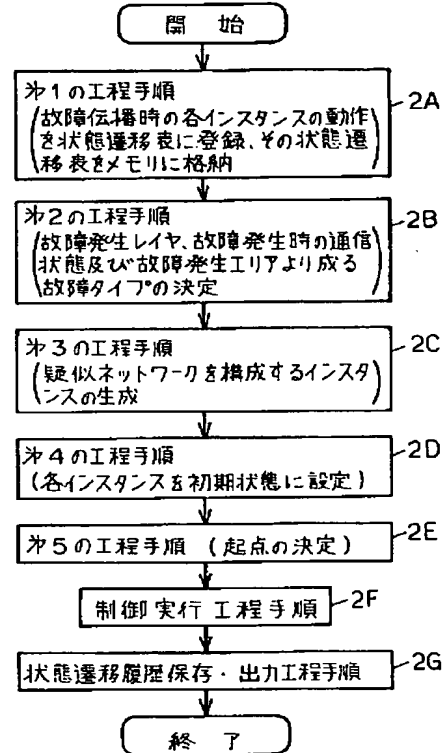
【図8】 故障インスタンスのオブジェクトが保有する状態遷移表及び疑似イベントを受信するインスタンスのオブジェクトが保有する状態遷移表の内容の一例を示す図。

【図9】 図1の観測情報一覧データベース3Dの内容の一例を示す図。

【図10】 初期状態対応表の内容の一例を示す図。

【図2】

制御装置2のフローチャート



【図3】

第2の工程手順のフローチャート

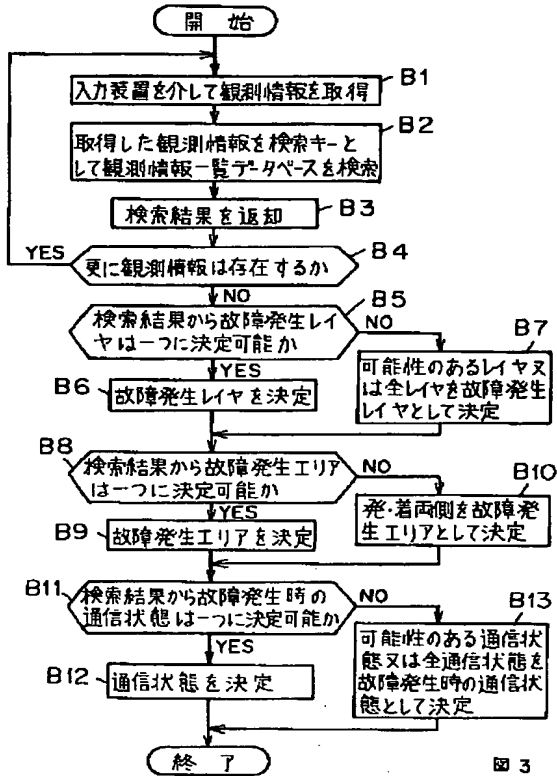


図 3

【図5】

第4の工程手順のフローチャート

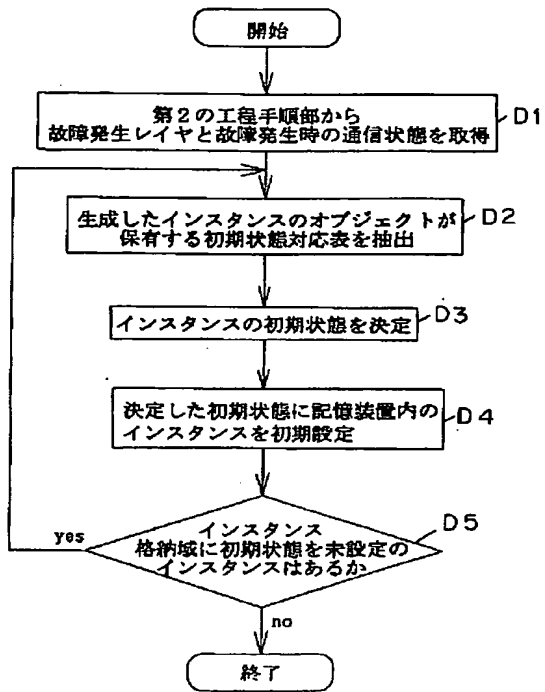


図 5

【図9】

観測情報一覧データベースの内容例

故障タイプ	故障発生レイヤ	故障発生エリア	故障発生時の通信状態
観測情報			
媒体試験 NG	レイヤ1	不明	不明
折り返し試験 NG	レイヤ1	不明	不明
同期はずれ	レイヤ1	不明	通信中
...

図 9

【図7】

制御実行工程手順のフローチャート

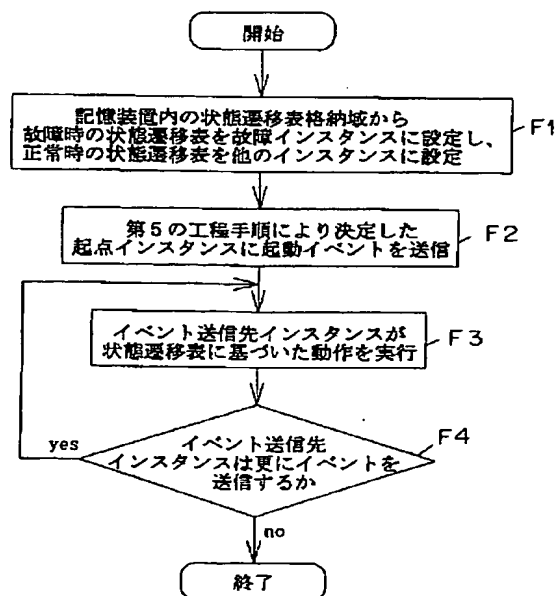


図 7

【図4】

第3の工程手順のフローチャート

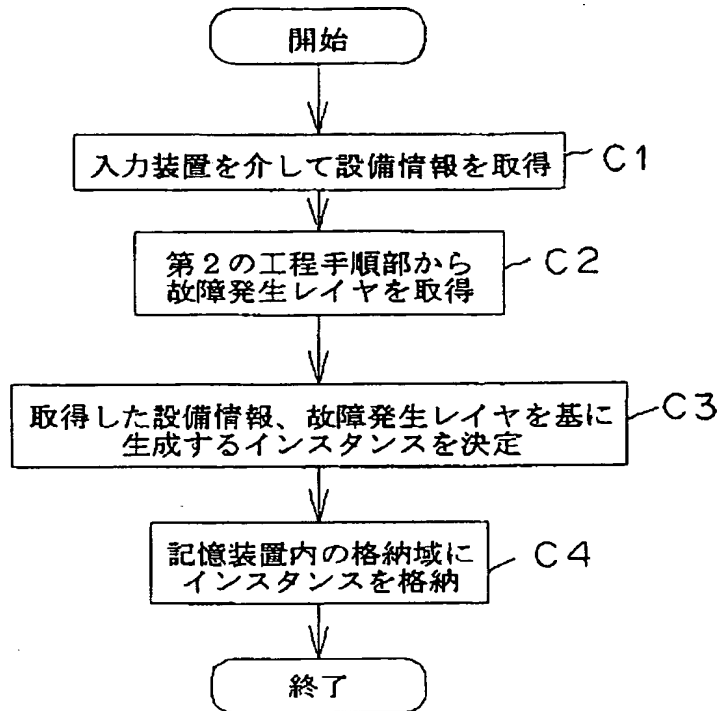


図 4

【図10】

初期状態対応表の内容例

故障発生時の通信状態 故障発生レイヤ	通信開始時	通信開始時以外
レイヤ1	レイヤ1 停止状態	レイヤ1 起動完了状態
レイヤ2	レイヤ2 停止状態	レイヤ2 起動完了状態
レイヤ3	レイヤ3 停止状態	レイヤ3 起動完了状態
...

図 10

【図6】

为5の工程手順のフローチャート

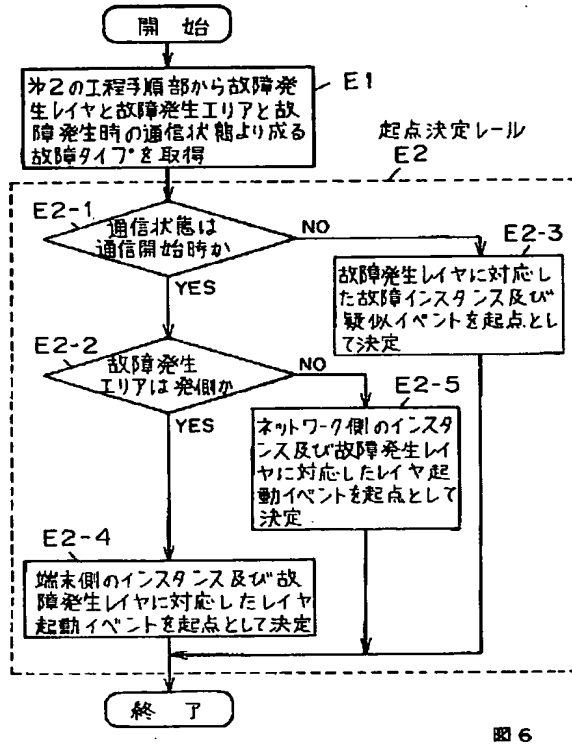


図 6

【図8】

A 故障インスタンスのオブジェクトが保有する状態遷移表

イベント受信 受信時の状態	状態 A	...
イベント a	・状態遷移しない ・疑似イベントを送信	...
...

B 疑似イベントを受信するインスタンスのオブジェクトが保有する状態遷移表

イベント受信 受信時の状態	正常時のイベントを受信待ち状態	正常時のイベントを受信待ち状態でない	...
疑似イベント	正常時のイベントを受信しなかったときの動作を行う	・状態遷移しない ・疑似イベントを送信	...
...

図 8

フロントページの続き

(72)発明者 藤本 喜作

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内